

Чю Чаншен

Докторанттура DBA «Деловое администрирование»

Университет Narxoz

«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЯХ»

Достижения в области технологий бурения и завершения скважин позволили энергетической отрасли выйти на новые источники нефти и природного газа для удовлетворения растущего спроса во всем мире. Новые технологии также помогли снизить воздействие производства энергии на окружающую среду, позволив добывать больше нефти и газа с меньшим количеством скважин. Достижения в области технологий будут играть решающую роль в удовлетворении глобального спроса на энергию, поскольку они позволяют открывать новые ресурсы, получать доступ к труднодоступным или отдаленным местам и осваивать труднодоступные резервуары, добыча которых ранее была экономически невыгодна.

Некоторые примеры достижений в области технологии бурения представлены ниже.

Горизонтальное бурение – это процесс направленного бурения, направленный на то, чтобы целевой пласт нефти или газа пересекал его в «точке входа» с почти горизонтальным наклоном и оставался внутри пласта до тех пор, пока не будет достигнуто желаемое расположение забоя скважины. В то время как строительство наклонно-направленной скважины часто стоит намного дороже, чем обычная скважина, первоначальная добыча больше обычной скважины. Горизонтальное бурение обеспечивает больший контакт с пластом-коллектором, чем вертикальная скважина, и позволяет добывать больше углеводородов из данного ствола скважины. Например, шесть-восемь горизонтальных скважин, пробуренных из одного места или колодца, могут

получить доступ к тому же объему пласта, что и 16 вертикальных скважин. Использование многозабойных колодцев позволяет значительно сократить общее количество колодцев, подъездных путей, трубопроводов и производственных объектов, минимизируя нарушения среды обитания, воздействие на население и общий экологический след. Горизонтальные скважины обычно бурят для увеличения добычи нефти, и в некоторых ситуациях улучшение может быть драматическим – это позволяет разрабатывать пласт, который в противном случае считался бы неэкономичным [2, с.78].

Существует много видов пластов, где потенциальные преимущества горизонтального бурения очевидны:

- тонкие пласти;
- пласти с естественными вертикальными трещинами;
- пласти, в которых будет развиваться водное (и газовое) конусообразование; тонкослойные пласти; гетерогенные пласти;
- в нетрадиционных водоемах: сланцевый газ / нефть, плотный газ / нефть, кубометры, тяжелая нефть, нефтеносные пески и т. д. [3, с.67].

Начальная вертикальная часть горизонтальной скважины обычно бурится с использованием той же технологии вращательного бурения, которая используется для бурения большинства вертикальных скважин, при этом вся бурильная колонна вращается на поверхности (бурение вертикальных участков также возможно с помощью забойного двигателя непосредственно над долотом, например VertiTrak или TruTrak, где вращается только долото, в то время как бурильная колонна остается твердой).

От точки старта до точки входа криволинейный участок горизонтальной скважины бурится с помощью гидравлического двигателя, установленного непосредственно над долотом и приводимого в действие буровым раствором. Управление скважиной осуществляется с помощью слегка изогнутого или управляемого забойного двигателя (сегодня технология направленного бурения усовершенствовалась за счет использования RSS: Rotary Steerable System,

позволяющей управлять скважиной, продолжая вращение бурильной колонны). RSS повышают безопасность и эффективность бурения).

Иногда запасы нефти и природного газа располагаются в отдельных пластах под землей, и многостороннее бурение позволяет производителям отходить от основной скважины для извлечения запасов на разных глубинах. Это увеличивает добычу из одной скважины и уменьшает количество скважин, пробуренных на поверхности. Многосторонняя скважина – это одиночная скважина с одной или несколькими ветвями ствола, расходящимися от основной скважины. Это может быть разведочная скважина, эксплуатационная скважина для заполнения или вход в существующую скважину. Она может быть простой, как вертикальная скважина с одним боковым стволом, или сложной, как горизонтальная, расширенная скважина с несколькими ответвлениями [4, с.70].

Независимо от уровня сложности, сегодня многосторонние скважины бурятся по самой современной технологии направленного бурения, но всегда есть определенные риски, начиная от нестабильности скважины, застрявшей трубы и проблем с зонами избыточного давления до проблем обсадки, цементирования и разветвления. Преимущества многосторонних систем все больше перевешивают недостатки. В неглубоких или истощенных коллекторах разветвленные горизонтальные стволы скважин часто наиболее эффективны, тогда как в слоистых коллекторах обычно лучше всего подходят вертикально расположенные дренажные скважины.

Расширенные скважины являются дорогостоящими и технически сложными, однако они могут повысить эффективность буровых работ за счет сокращения затрат на подводное оборудование и трубопроводы, использования спутниковой разработки месторождений, разработки прибрежных месторождений с суши и снижения воздействия на окружающую среду за счет разработки месторождений с площадок.

Расширенное бурение позволяет производителям достигать месторождений, находящихся на большом расстоянии от буровой установки, и это помогает производителям извлекать залежи нефти и природного газа под

поверхностными участками, где вертикальная скважина не может быть пробурена, например в недостаточно развитых или экологически чувствительных районах [5, с.80].

Бурение в скользящем режиме приводит к нескольким неэффективностям, которые усугубляются экстремальными расстояниями. Двигатель должен быть ориентирован и поддерживаться в определенном направлении во время бурения, чтобы следовать желаемому пути. Такая ориентация достигается за счет сочетания вращения бурильной колонны на несколько оборотов и обработки трубы для поворота ее в нужном направлении.

Автоматизированное бурение - одна из важнейших инновационных задач нефтяной отрасли. Источники, которые сейчас используются, такие как сланцевый газ и метан угольных пластов, требуют очень большого количества скважин, и автоматизация процесса бурения была бы очевидным способом держать затраты под контролем, а также обойти проблему, с которой сталкиваются многие отрасли машиностроения. Автоматизированное бурение было бы быстрее, эффективнее и безопаснее, поскольку оно сокращает количество рабочих на объекте.

В этом секторе исследований и разработок компания Shell разработала автоматизированную буровую систему SCADAdrill (SCADA - это аббревиатура от supervisory control and data acquisition, тип программного обеспечения, используемого для автоматизированного заводского и технологического управления) и является компонентом новой системы производства скважин, которую она в настоящее время опробует в Европе и Северной Америке.

Основанная вокруг центрального узла, система производства скважин использует три различных типа буровых установок, установленных на грузовиках, для строительства комплекса скважин, необходимых для извлечения газа из запасов сланцевого или угольного пласта. Одна буровая установка сверлит "верхнее отверстие", вертикальную верхнюю часть скважины, через которую добывается газ. Затем бурятся две промежуточные скважины, начинающиеся под углом и продолжающиеся горизонтально, чтобы встретиться

у основания верхнего отверстия; они используются для обезвоживания породы и поощрения потока газа.

Третий тип буровой установки устанавливает насосно-компрессорные трубы и скважинные насосы, необходимые для работы скважины. Система SCADAdrill используется на горизонтальных обезвоживающих скважинах. С помощью датчиков, установленных на буровом долоте, система отслеживает траекторию движения бура и его производительность по мере прохождения геологии участка, а также контролирует его траекторию, чтобы гарантировать, что он точно соответствует верхнему отверстию.

Автоматизация бурения проходит в три этапа автономности:

Во-первых, это механизация бурового оборудования, такого как оборудование, которое соединяет отрезки бурильных труб.

Во-вторых, контролировать крутящий момент и массу на буровом долоте, а также контролировать эти параметры для достижения оптимальной скорости проходки и маршрута скважины.

Третий уровень заключается в автоматизации всего процесса, включая скорость насосов, управляющих буровым раствором.

Компьютерная система SCADAdrill подключается к существующим приборам и элементам управления буровой установки. Фактически, контролируемые параметры служат в качестве обратной связи для управления буровыми машинами. Таким образом, ориентация скважины постоянно проверяется по мере ее бурения, что помогает гарантировать, что скважина пробурена эффективно и что она достигает своей цели. Хотя она способна работать без человеческого надзора, SCADAdrill позволяет инженерам скважин дистанционно контролировать буровую установку. При необходимости управление может быть передано от машины.

Существующие органы управления и датчики на буровых установках служат интерфейсами для SCADAdrill, позволяя компьютеризированной системе регулировать буровые насосы и управлять верхними приводами и подъемниками.

Shell также разрабатывает новый тип обсадной трубы для прокладки скважин, что значительно упростит процесс бурения, позволив пробурить всю скважину с одинаковым диаметром.

В настоящее время скважины бурятся поэтапно:

Начальная скважина просверливается вниз до тех пор, пока стороны не начнут становиться неустойчивыми; еще немного вниз, и они начнут разрушаться. В этот момент сверло останавливают, скважину облицовывают стальной трубой, а зазор между боковой частью скважины и внешней стороной трубы заполняют тампонажным раствором.

Следующая стадия бурения должна быть внутри этого отверстия, поэтому используется сверло меньшего диаметра; сверление снова продолжается до тех пор, пока отверстие не окажется на грани разрушения, затем оно выравнивается, и процесс продолжается, причем диаметр отверстий каждый раз уменьшается.

Shell разрабатывает расширяемый корпус, который позволит "раздуть" конец каждой трубы, чтобы он поместился над концом трубы ниже нее. Это может быть сделано с использованием марки стали, которая растягивается, все еще оставаясь в пределах параметров прочности, необходимых для стабилизации отверстия, или с помощью щелевой трубы - рисунок пазов забивается на поверхность снаружи и внутри трубы, не проникая в полную толщину стали, но позволяя концу трубы расширяться, растягивая более тонкие участки стали, оставленные щелями [6, с.102].

Этот метод имел бы ряд преимуществ: во-первых, это уменьшает количество энергии, необходимой для бурения скважины; более широкие скважины нуждаются в большем количестве энергии, потому что они должны вытеснить больше материала, поэтому для данной глубины скважины необходимо удалить меньше породы. Он также использует меньше стали, меньше цементного раствора и меньше бурового раствора; а также меньшую буровую установку. Это также позволяет достичь больших глубин.

Цифровые технологии позволяют нефтегазовым организациям объединять продукты, цепочки создания стоимости и бизнес-модели. Аналитика позволяет

прогнозировать техническое обслуживание, интеллектуальное бурение и интеллектуальные нефтяные месторождения для повышения прибыльности добываемых баррелей. Тем не менее, индустрия отстает в принятии цифровых технологий. Переход от организационной центрированности, в которой нефтегазовые компании определяют, что производить, к индивидуальной центрированности, где технологически подкованные потребители требуют индивидуального участия, требует фундаментальных изменений в маркетинге, продажах и обслуживании. Омниканальный опыт должен быть последовательным, независимо от того, происходит ли это онлайн, через последующий телефонный звонок, через местного предпочтительного дистрибутора или дилера или поддерживается доверенным бизнес-консультантом.

Список источников

1. Бушуев В. В. Мировой нефтегазовый рынок: инновационные тенденции / В.В. Бушуев. - М.: Энергия, 2016. - 138 с.
2. Лукьянов В. Г. Горные машины и проведение горно-разведочных выработок. Учебник / В.Г. Лукьянов, В.Г. Крец. - М.: Юрайт, 2016. - 344 с.
3. Медведева М. Л. Коррозия и защита оборудования при переработке нефти и газа / М.Л. Медведева. - М.: Нефть и газ РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2015. - 312 с.
4. Воробьев А. Е. Инновационные технологии освоения месторождений газовых гидратов / А.Е. Воробьев, В.П. Малюков. - М.: Издательство Российского Университета дружбы народов, 2017. - 296 с.
5. Коробейников А. Ф. Геология. Прогнозирование и поиск месторождений полезных ископаемых. Учебник / А.Ф. Коробейников. - М.: Юрайт, 2016. - 256 с.
6. Лукина К. И. Обогащение полезных ископаемых. Учебное пособие / К.И. Лукина, В.П. Якушкин, А.Н. Муклакова. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 224 с.